Exercice N°5 :

1°)

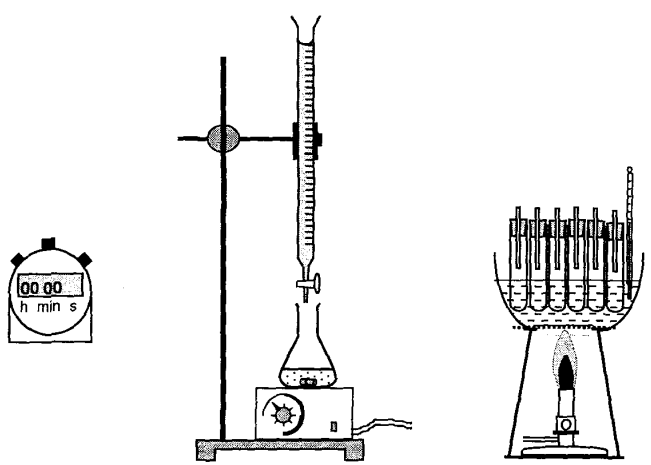
➢ $H_3C—OH + CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COOCH_3 + H_2O$

➢ Réaction lente, limitée et athermique

➢ À partir de la courbe :

- Caractère lent :la réaction se déroule pendant 2h
- Caractère limitée : le mélange initial est équimolaire ⇒ pas de réactif limitant. Si la réaction étant total alors $n_{(ac)_f} = 0$ or $n_{(ac)f} = 3mmol \neq 0$

2°)On divise le mélange en des prélèvements de même volume. Pour différents instants de dates t on dose l'acide restant par une solution de soude de concentration connue.



3°)

a-

Équation de la réaction		Acide + alcool ⇌ ester + eau			
Etat du système	avancement	Quantité de matière (mol)			
Initial (t=0s)	0	9.10^{-3}	9.10^{-3}	0	0
Intermédiaire (t)	x	$9.10^{-3}-x$	$9.10^{-3}-x$	x	x
Final(t_{final})	x_f	$9.10^{-3}-x_{éq}$	$9.10^{-3}-x_{éq}$	$x_{éq}$	$x_{éq}$

b-

$n_{(acide)f} = 3.10^{-3} = 9.10^{-3} - x_{éq} \Rightarrow x_{éq} = 9.10^{-3} - 3.10^{-3} = 6.10^{-3}$ mol.

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{(acide)_{éq}} = 3.10^{-3} mol \\ n_{(alcool)_{éq}} = 3.10^{-3} mol \\ n_{(ester)_{éq}} = n_{(eau)_{éq}} = 6.10^{-3} mol. \end{cases}$$

c- $\tau_f = \dfrac{x_f}{x_{max}}$

Si la réaction était totale ⇒ $9.10^{-3} - x_{max} = 0 \Rightarrow x_{max} = 9.10^{-3} mol$

$$\tau_f = \frac{6.10^{-3}}{9.10^{-3}} \Rightarrow \tau_f = 0,67$$

d-

$$k = \frac{[ester]\times[eau]}{[acide]\times[alcool]} = \frac{n_{(ester)_{éq}} \times n_{(eau)_{éq}}}{n_{(acide)_{éq}} \times n_{(alcool)_{éq}}} = \frac{x_f^2}{(9.10^{-3} - x_f)^2}$$

$$\Rightarrow k = \frac{(9.10^{-3}\tau_f)^2}{(9.10^{-3})^2.(1-\tau_f)^2} \Rightarrow k = \frac{\tau_f^2}{(1-\tau_f)^2}$$